

55

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—32400

5) Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和56年(1981)4月1日

C 30 B 29/44

6703—4G

発明の数 1

25/00

6703—4G

審査請求 未請求

# H 01 L 21/205

7739—5F

(全 2 頁)

⑭ リン化ガリウム系層気相成長方法

川崎市幸区堀川町72東京芝浦電

気株式会社堀川町工場内

⑮ 特 願 昭54—103580

⑯ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

⑰ 出 願 昭54(1979)8月16日

川崎市幸区堀川町72番地

⑱ 発 明 者 久富清志

⑲ 代 理 人 弁理士 井上一男

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

リン化ガリウム系層気相成長方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 還元性雰囲気において正リン酸ガリウムを反応炉内高温域で加熱分解させ、生成ガスを反応炉内低温域に置かれているリン化ガリウム単結晶ウエハ上に到らせてリン化ガリウム系化合物の気相成長層を形成させることを特徴とするリン化ガリウム系層気相成長方法。

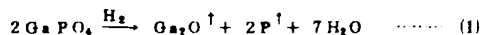
(2) 生成ガス体に砒化ガリウムガスを併せて単結晶ウエハ上に到らせリンの一部を砒素に代えたリン砒化ガリウムであるリン化ガリウム系化合物の気相成長層を形成させる特許請求の範囲第1項に記載のリン化ガリウム系層気相成長方法。

## 3. 発明の詳細な説明

この発明はリン化ガリウム又はリン砒化ガリウムであるリン化ガリウム系層の気相成長方法に関する。

正リン酸ガリウムは還元性雰囲気例えば1000

℃の高温に加熱されると次式(1)に示す反応を起す。



この発明ではこの(1)式で発生した砒化ガリウム  $Ga_2O_3$  及びリンPの混合ガスを例えば900℃の低温にあるリン化ガリウム単結晶ウエハ上に到らせ次式(2)に示す反応を起させ、前記ウエハ上に例えばリン化ガリウム  $GaP$  であるリン化ガリウム系層を気相成長させるのである。



又(1)式で発生した混合ガス体に例えば砒化水素  $AsH_3$  ガスを添加してリン化ガリウム単結晶ウエハ上に到らせるときには、砒化水素ガス添加割合によりリンの一部を砒素に置き代えたリン砒化ガリウム  $GaAs_{1-x}Px$  であるリン化ガリウム系層を気相成長させることも出来る。

この発明で用いる反応装置例を第1図に示す。イは反応炉簡略図、ロは対応する炉内温度分布図である。この炉(1)はヒータ(2)及び(3)により加熱さ

れ例えば1000℃の高温域(2)と例えば900℃の低温域(3)とが長手方向に隣接して形成されている。高温域には正リン酸ガリウム(4)を充填した容器(5)が、又低温域にはリン化ガリウム単結晶ウエハ(6)を載置した受台(7)が配設されている。炉内昇温時に窒素又はアルゴンで又分解反応時には水素であるキャリアガス及び砒化物ガス体例えば砒化水素のそれぞれ案内管体(8)、(9)が高温域側炉端に接続され、炉内高温域で生成する混合ガス体を低温域側にあるウエハ(6)上に析出させる。低温域側炉端には排気管体(10)を接続してある。

第2図に正リン酸ガリウムの温度に係る分解反応率を重畳して示す。装置構成条件を勘案し1000℃又は以上におくことが好ましい。

以下実施例について述べる。

(1) 第1図反応装置でリン化ガリウム単結晶ウエハ(6)を800~950℃であるようにヒータを制御して配設する。この間、即ち炉内を昇温する間、窒素又はアルゴン等の不活性ガスを案内管体(8)から流入させる。容器(5)内に充填された正リン酸ガ

(3)

略図をイに、又炉内温度分布例をロに示す。又第2図は正リン酸ガリウムの温度と分解反応率との関係を示す線図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

(5)

特開昭56-32400(2)

リウム(4)はこの間安定である。次に案内管体(8)を切りかえ、水素ガスを流入させ、1000℃に正リン酸ガリウムを昇温分解させる。水素ガス流量は100~300 $\mu$ /Hでよい。1時間の線行後ウエハ上に40 $\mu$ のリン化ガリウム気相成長層を形成した。このリン化ガリウム純度は正リン酸ガリウムより二桁高い。

(2) 前記実施例(1)に対し案内管体(9)から砒化水素を水素ガス流入と同時に流入させ、ウエハ上にリン砒化ガリウムを成長させる。

このようなこの発明の方法によるときは、例えば液相成長法による時に比較して次の各利点が数えられる。まず量産性が良く、作業能率良好で、原料に高純度ガリウム、リン化ガリウムの高価原料を不要にして安価な正リン酸ガリウムで足りさせ、生成層は気相成長層であるためより高純度に得させ、成長層の層厚を自在に制御出来る等である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例に用いた反応炉の簡

(4)

